

Helsinki 14.10.2003

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 29 OCT 2003

WIPO PCT



Hakija  
Applicant

Outokumpu Oyj  
Espoo

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20021424

Tekemispäivä  
Filing date

31.07.2002

Kansainvälinen luokka  
International class

F27B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Jäähdytyslementti"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## JÄÄHDYTYSELEMENTTI

Keksinnön kohteena on menetelmä jäähdytys-elementin valmistamiseksi ja jäähdytys-elementti.

Teollisuuden, erityisesti metallien valmistuksessa käytettävien reaktoreiden, kuten liekkisulatusuunien, masuunien ja sähköuunien yhteydessä käytetään massiivisia jäähdytys-elementtejä, jotka on yleensä valmistettu kuparista. Tyypillisesti jäähdytys-elementit ovat vesijäähdytteisiä ja siten varustettu jäähdytys-vesikanavistolla. Jäähdytys-elementeillä suojataan pyrometallurgisissa prosesseissa reaktoreiden muurauksia siten, että jäähdytyksen vaikutuksesta muurauksen pintaan tuleva lämpö siirtyy jäähdytys-elementin kautta veteen, jolloin vuorauksen kulumisen pienenee olennaisesti verrattuna reaktoriin, jota ei ole jäähdytetty. Kulumisen pienemisen aiheuttaa jäähdytyksen aikaansaama, tulenkestävän vuorauksen pintaan kiinteytyvä ns. autogeeninen vuoraus, joka muodostuu kuonasta ja muista sulafaaseista erkautuvista aineista.

Jäähdytys-elementin pintaan on usein järjestetty myös keraaminen vuoraus, esimerkiksi tulenkestävistä tiilistä. Käyttöolosuhteet reaktorissa ovat äärimmäiset, jolloin jäähdytys-elementit joutuvat mm. voimakkaiden uunin atmosfäärin ja sulakontaktien aiheuttamien korroosio- ja eroosiorasitusten alaiseksi. Jäähdytys-elementin tehokkaan toimivuuden kannalta on tärkeää, että tulenkestävien tiilien ja jäähdytys-elementin välinen liitos on hyvä, jolloin saavutetaan tehokkaasti lämpöä siirtävä kontakti. Vuoraus kuitenkin ohenee ajan myötä, jolloin saattaa tulla tilanne, että sula metalli pääsee kontaktiin kuparisen jäähdytys-elementin pinnan kanssa.

Tunnettujen jäähdytys-elementtien valmistuksessa vaikeutena on saada aikaan hyvä kontakti tulenkestävän vuorauksen ja jäähdytys-elementin välille. Tulenkestävän vuorauksen suojaava vaikutus on suuresti riippuvainen asennuksen onnistumisesta, ja useimmiten elementin jäähdyttäviä ominaisuuksia ei pystykään käyttämään täysin hyväksi. Lisäksi tunnetuissa jäähdytys-elementeissä on haittana se, että tulenkestävän materiaalin kiinnitystä varten tehdyt urat ovat vaakasuunnassa uunissa. Tällöin uunin pohjarakenteessa

olevan kantatiilen lämpölaajenemisesta aiheutuvat liikkeet sekä pohjalle kerääntyvän sulafaaseista jähmettyvän kasvettuman liikkeet aiheuttavat jännityksiä vaakaurissa oleviin vuorauksiin, jolloin se voi johtaa jäähdytyselementin siirtymiseen ja haitallisten rakojen muodostumiseen. Lisäksi  
5 useasta kappaleesta valmistetut jäähdytyselementit sisältävät paljon vaakasuuntaisia saumoja, joista voi tapahtua haitallisia vuotoja.

Tämän keksinnön tarkoitus on tuoda esiin uudenlainen ratkaisu jäähdytyselementin valmistamiseksi sekä jäähdytyselementti. Keksinnön tarkoituksena on myös  
10 aikaansaada jäähdytyselementti, jolla on hyvä kontakti tulenkestävän vuorauksen ja jäähdytyselementin runko-osan välillä.

Keksinnölle on tunnusomaista se, mitä patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa on esitetty. Keksinnön eräille muille sovellutusmuodoille on tunnusomaista se,  
15 mitä muissa patenttivaatimuksissa on esitetty.

Keksinnön mukaiseen ratkaisuun kohdistuu monia etuja ja sen avulla vältetään tunnetun tekniikan haittoja. Keksinnön mukaisen jäähdytyselementin rakenne mahdollistaa hyvän lämmönsiirron jäähdytyselementin muodostavan runko-osan  
20 ja tulenkestävästä materiaalista tehdyn vuorauksen välillä. Runko-osa on valmistettu edullisesti yhdestä kappaleesta, jolloin vältetään saumoja rakenteessa. Runko-osa ja vuorauselementit on yhdistetty niin, että tulenkestävät vuorauselementit pystyvät edullisesti liikkumaan runko-osan suhteen pystysuunnassa. Tällöin uunin pohjalla oleva kasvettuman pyrkimys liikuttaa koko jäähdytyselementtiä eliminoi-  
25 tuu. Runko-osan pintaan on muodostettu pystysuuntaisia uria, joihin tulenkestävästä materiaalista tehty vuorauselementit on asetettavissa uriin sovitettavien ulokemaisten reunaosiensa vuoksi. Ura on muotoiltu edullisesti niin, että se kapeenee uran pohjalta runko-osan pintaan päin. Urien muoto mahdollistaa vuorauselementtien pysymisen kiinni runko-osassa ja hyvän lämmönsiirron säilymisen  
30 pintojen välillä. Jäähdytyselementti asetetaan uuniin edullisesti niin, että urat ovat pystysuunnassa. Jäähdytyselementin rakenteessa olevan runko-osan alaosa kapeenee alaspäin, jolloin sen muoto vastaa edullisesti uunin pohjalla olevan kantatii-

len muotoa. Näin ollen vähennetään kantatiilen lämpölaajenemisen tuomien liik-  
keiden vaikutuksia jäähdytyslementtiin.

Jäähdytyslementti voidaan muurata valmiiksi rakenteeksi jo ennen sen asennus-  
5 ta uuniin. Vaihtoehtoisesti runko-osa ja vuorauselementit voidaan muurata paikal-  
leen samalla kuin jäähdytyslementtiä asennetaan uuniin. Jäähdytyslementti on  
helppo ja edullinen valmistaa sekä nopeasti asennettavissa ja siten sen avulla  
lyhennetään uunin korjauksen vaatimaa seisakkiaikaa. Edullisesti vuorauselemen-  
tit ulottuvat jäähdytyslementin syvyysuunnassa runko-osan ulkopuolelle, jolloin  
10 ne suojaavat enemmän jäähdytyslementin rakennetta ja pienentävät uunin läm-  
pöhäviöitä. Vuorauselementit peittävät runko-osan pinnan edullisesti kokonaan,  
jolloin jäähdytyslementin kuparia oleva pinta ei joudu kosketuksiin sulan kanssa.  
Keksinnön mukaiset jäähdytyslementit yhdistetään toisiinsa elementeissä olevien  
liitoskohtien kohdalta, jolloin liitoskohtaan muodostuvaan lisäuraan asetetaan pys-  
15 tysuunnassa vuorauselementtejä. Näin ollen saadaan saumakohta edullisesti pei-  
tettyä. Keksinnön mukaisessa jäähdytyslementissä vältetään vaakasuuntaisia  
saumoja, jotka voisivat aiheuttaa vakavia sulavuotoja. Keksinnön mukaisella jääh-  
dytyslementtirakenteella voidaan välttyä juoteaineen käyttämiseltä runko-osan ja  
vuorauksen välillä.

20 Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisiin ku-  
vioihin.

Kuva 1a, 1b ja 1c Keksinnön mukainen jäähdytyslementti

25 Kuva 2 Jäähdytyslementtien yhdistäminen

Kuvassa 1a, 1b ja 1c on esitetty keksinnön mukaista jäähdytyslementtiä 1, joka  
soveltuu käytettäväksi esimerkiksi liekkisulatusuunin seinärakenteessa. Kuva 1a  
30 esittää elementtiä edestä päin, kuva 1b sivusta päin ja kuva 1c ylhäältä päin kat-  
sottuna. Jäähdytyslementti 1 käsittää kuparia olevan yhdestä kappaleesta tehdyn  
runko-osan 2, johon on muodostettu kanavisto 3 jäähdytysväliainekiertoa varten.  
Lisäksi jäähdytyslementti käsittää tarvittavan määrän tulenkestävästä materiaa-

lista, kuten kromimagnesiittiilestä muodostettuja vuorauselementtejä 4, jotka liitetään runko-osaan 2. Runko-osassa ja vuorauselementeissä on elimet toisiinsa yhdistämistä varten. Runko-osan pintaan 8 on muodostettu pystysuuntaisia uria 5, joihin vuorauselementit 4 asetetaan pystysuunnassa päällekkäin niin, että koko

5 ura täyttyy jäähdytyselementin pystysuunnassa alueella, jossa jäähdytyselementti on kosketuksissa sulan kanssa. Vuorauselementti 4 ja runko-osa 2 yhdistetään niin, että vuorauselementti 4 pystyy liikkumaan runko-osan 2 suhteen pystysuunnassa. Poikittaissuuntaista liikettä ei pääse tapahtumaan, koska urat ovat pystysuunnassa. Vuorauselementin ja runko-osan välillä säilytetään hyvä lämmönsiirto.

10

Vuorauselementtiin on muodostettu ulokemainen reunaosa 6 sillä puolella, mistä se kiinnitetään runko-osaan. Runko-osassa 2 on urat 5, joiden muoto vastaa vuorauselementissä olevia ulokemaisia reunaosia 6, jolloin urat kapenevat uran pohjalta 7 runko-osan pintaan 8 päin. Vuorauselementti 4 yhdistetään kupariseen

15 runko-osaan 2 niin, että vuorauselementin reunaosat 6 asettuvat runko-osan uriin 5. Näin ollen vuorauselementit pysyvät tukevasti kiinni runko-osassa. Esimerkin mukaan uran pohjan 7 leveys on olennaisesti 74 millimetriä, uran suun 9 leveys on olennaisesti 68 millimetriä ja uran syvyys on olennaisesti 36 millimetriä. Näillä dimensioilla saavutetaan valmistusteknillisesti edullinen ja toimiva jäähdytyselementti.

20

Kuvassa 2 havainnollistetaan erillisten jäähdytyselementtien 1 yhdistämistä toisiinsa. Jäähdytyselementti 1 asetetaan uuniin niin, että urat 5 ovat pystysuunnassa. Esimerkin mukaisen runko-osan alaosa 10 kapenee alaspäin. Tällöin se muotoilee edullisesti alauunin pohjalla olevan kantatiilen muotoa. Runko-osan alaosa ei joudu kosketuksiin sulan kanssa, jolloin siinä ei ole tulenkestävää vuorausta. Esimerkin mukaan vuorauselementit 4 yhdistetään runko-osaan 2 ennen jäähdytyselementin asennusta uuniin. Tällöin nopeutetaan asennustyötä, kun jo valmiiksi koottu elementti asennetaan uunia kannattelevaan rakenteeseen. On myös mahdollista asentaa jäähdytyselementti uuniin niin, että runko-osa asennetaan ensin

25 uunin rakenteeseen ja sen jälkeen yhdistetään siihen vuorauselementit. Jäähdytyselementin vuorauselementit 4 ulottuvat jäähdytyselementin syvyysuunnassa runko-osan 2 ulkopuolelle. Lisäksi vuorauselementit 4 peittävät runko-osan sulan

30

5 kanssa kosketuksissa olevan pinnan 8 kokonaan. Tällöin niiden eristävä vaikutus on parempi eikä kuparia olevan runko-osan pinta pääse suoraan kosketukseen sulan kanssa. Erilliset jäähdytys-elementit yhdistetään toisiinsa elementeissä olevien liitoskohtien 11 kohdalta, jolloin voidaan tarvittaessa muodostaa koko uunin seinän levyinen rakenne. Yhdistettäessä erilliset jäähdytys-elementit toisiinsa muodostuu niiden liitoskohtien 11 muodon ansiosta lisäura 12, joka vastaa vuorauselementin ulokemaisen reunaosan 6 muotoa. Näin ollen jäähdytys-elementtien välinen saumakohta saadaan edullisesti peitettyä lisävuorauselementeillä 13. Erilisten jäähdytys-elementtien toisiinsa kiinnittämisen jälkeen asetetaan ylimmäiset 10 vuorauselementit 14 pystysuuntaisiin uriin 5. Ne on mahdollista asettaa paikoilleen myös jo aikaisemmassa vaiheessa.

15 Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön eri sovellutusmuodot eivät rajoitu yllä esitettyihin esimerkkeihin, vaan voivat vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.



## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä metallien valmistuksessa käytettävän uunin, kuten liekkisulatusuunin, masuunin, sähköuunin tai muun metallurgisen reaktorin rakenteessa käytettävän jäähdytyslementin (1) valmistamiseksi, joka jäähdytyslementti käsittää kuparia olevan yhdestä kappaleesta tehdyn runko-osan (2), johon muodostetaan kanavisto (3) jäähdytysväliainekiertoa varten, tulenkestävästä materiaalista muodostettuja vuorauselementtejä (4), ja joissa runko-osassa ja vuorauselementissä on elimet toisiinsa yhdistämistä varten, **tunnettu** siitä, että vuorauselementti (4) ja runko-osa (2) yhdistetään niin, että vuorauselementti (4) pystyy liikkumaan runko-osan (2) suhteen pystysuunnassa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että runko-osan pintaan (8) järjestetään pystysuuntaiset urat (5), joihin vuorauselementit (4) asetetaan.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vuorauselementtiin (4) järjestetään ulokemainen reunaosa (6), joka sopii runko-osassa olevaan uraan (5).
4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että runko-osan pinnassa (8) pystysuunnassa olevaan uraan (5) asetetaan koko uran pituudelta vuorauselementtejä niin, että vuorauselementit ovat päällekkäin.
5. Patenttivaatimuksen 2, 3 tai 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että runko-osassa (2) oleva ura (5) kapenee uran pohjalta (7) runko-osan pintaa (8) kohti.
6. Patenttivaatimuksen 2, 3, 4 tai 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että uran pohjan (7) leveys on olennaisesti 55-100 millimetriä.

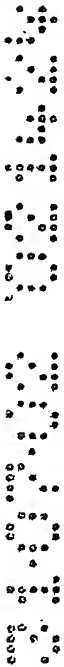
7. Patenttivaatimuksen 2, 3, 4, 5 tai 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että uran suun (9) leveys on olennaisesti 50-95 millimetriä.
8. Patenttivaatimuksen 2, 3, 4, 5, 6 tai 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että uran (5) syvyys on olennaisesti 30-60 millimetriä.
9. Jonkin patenttivaatimuksista 2-8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jäähdytyslementti (1) asetetaan uuniin niin, että urat (5) ovat pystysuunnassa.
10. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että runko-osan (2) alaosa (10) kapenee alaspäin.
11. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vuorauselementit (4) yhdistetään runko-osaan (2) ennen jäähdytyslementin asennusta uuniin.
12. Jonkin patenttivaatimuksista 1-10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vuorauselementit (4) yhdistetään runko-osaan (2) sen jälkeen, kun runko-osa on asennettu uuniin.
13. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vuorauselementit (4) ulottuvat jäähdytyslementin syvyys suunnassa runko-osan (2) ulkopuolelle.
14. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vuorauselementit (4) peittävät runko-osan (2) sulan kanssa kosketuksessa olevan pinnan (8) kokonaan.
15. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jäähdytyslementit (1) yhdistetään toisiinsa elementeissä olevien liitoskohtien (11) kohdalta.



16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että liitoskoh-  
taan (11) muodostuvaan lisäuraan (12) asetetaan pystysuunnassa vuo-  
rauselementtejä.

5 17. Metallien valmistuksessa käytettävän uunin, kuten liekkisulatusuunin, ma-  
suunin, sähköuunin tai muun metallurgisen reaktorin rakenteessa käytettä-  
vän jäähdytyslementti (1), joka jäähdytyslementti käsittää kuparia olevan  
yhdestä kappaleesta tehdyn runko-osan (2), johon on muodostettu kanavis-  
to (3) jäähdytysväliainekiertoa varten, tulenkestävästä materiaalista muo-  
10 dostettuja vuorauslementtejä (4), ja joissa runko-osassa ja vuorausele-  
mentissä on elimet toisiinsa yhdistämistä varten, **tunnettu** siitä, että vuo-  
rauselementti (4) ja runko-osa (2) on yhdistetty niin, että vuorauslementti  
(4) on liikkuva runko-osan (2) suhteen pystysuunnassa.

15 18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen jäähdytyslementti, **tunnettu** siitä, että  
runko-osan pintaan (8) on järjestetty pystysuuntaiset urat (5), joihin vuo-  
rauselementit (4) on asetettu.

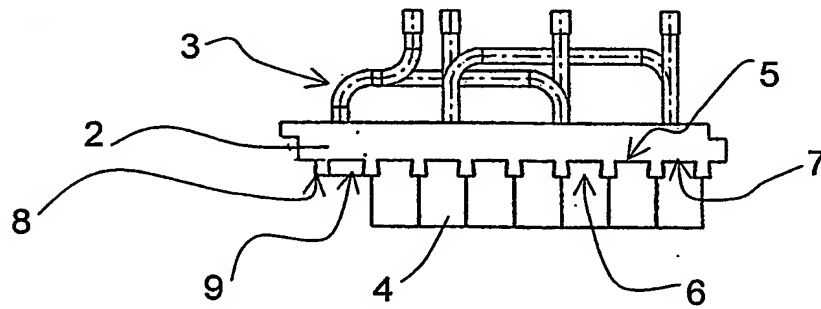
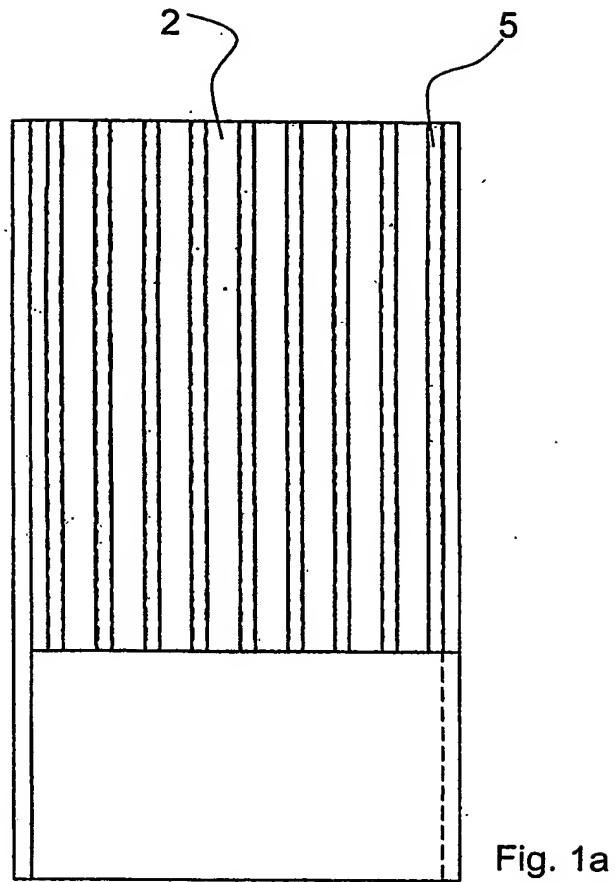
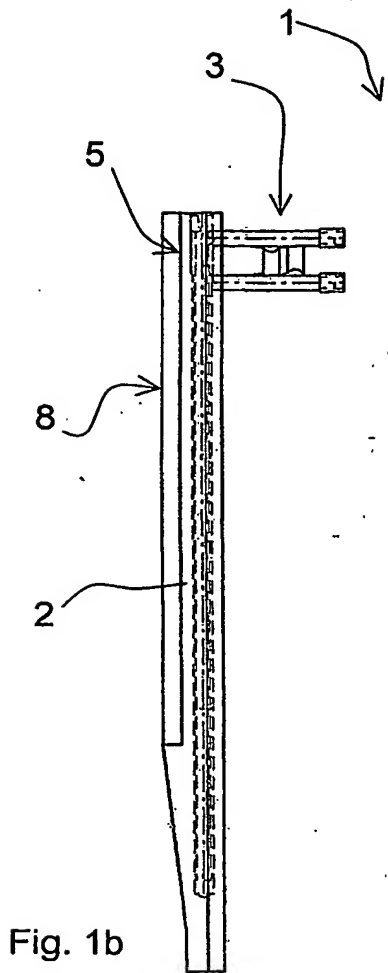


## TIIVISTELMÄ

Keksintö kohdistuu menetelmään metallien valmistuksessa käytettävän uunin, kuten liekkisulatusuunin, masuunin, sähköuunin tai muun metallurgisen reaktorin rakenteessa  
5 käytettävän jäähdytyslementin (1) valmistamiseksi, joka jäähdytyslementti käsittää kuparia olevan yhdestä kappaleesta tehdyn runko-osan (2), johon muodostetaan kanavisto (3) jäähdytysväliainekiertoa varten, tulenkestävästä materiaalista muodostettuja vuorauselementtejä (4), ja  
10 joissa runko-osassa ja vuorauselementissä on elimet toisiinsa yhdistämistä varten, jolloin vuorauselementti (4) ja runko-osa (2) yhdistetään niin, että vuorauselementti (4) pystyy liikkumaan runko-osan (2) suhteen pystysuunnassa. Lisäksi keksintö kohdistuu jäähdytyslementtiin.

15

Fig. 1





**Fig. 2**